

PURGE TYPE LIQUID LEVEL INDICATOR

Patent Number: JP63191026
Publication date: 1988-08-08
Inventor(s): IMAI TETSUO
Applicant(s): TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP63191026
Application Number: JP19870021766 19870203
Priority Number(s):
IPC Classification: G01F23/14
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To eliminate possibility of measuring errors, by cleaning the tip of a dip tube detecting the start of clogging the tip thereof to prevent the clogging of the tip opening thereof.

CONSTITUTION:A microphone 10 collects a sound generated when bubbles 9 separate from the tip of a dip tube 3a to be converted into an electrical signal. The electrical signal is applied to a Fourier transform device 13 through an amplifier 11 and a waveform memory 12 to perform a frequency analysis. As salt is deposited, adhering to the tip of the dip tube 3a, a change is caused in the frequency spectrum and detected with a comparator 14. When the deposition of the salt is detected, an alarm is generated or a cleaning liquid is supplied to the dip tube 3a to dissolve away the salt deposited adhering to the tip thereof.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-191026

⑪ Int.Cl.⁴
G 01 F 23/14識別記号 庁内整理番号
7355-2F

⑬ 公開 昭和63年(1988)8月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 バージ式液面計

⑮ 特 願 昭62-21766

⑯ 出 願 昭62(1987)2月3日

⑰ 発 明 者 今 井 哲 夫 東京都港区芝浦1丁目1番1号 株式会社東芝本社事務所
内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

バージ式液面計

2. 特許請求の範囲

先端を容器内の溶液中に浸漬させた第1のディップチューブおよび前記容器内の空間に先端を開放させた第2のディップチューブのそれぞれに空気を流し、前記第1第2のディップチューブの差圧に基づき溶液の液面を測定するものにおいて、前記第1のチューブにチューブ内の音を収集するように取り付けたマイクロフォンと、このマイクロフォンの出力信号を増巾する増巾器と、増巾された信号を一定時間分または一周分記憶する波形記憶器と、記憶した信号をフーリエ変換して周波数スペクトルを出力するフーリエ変換器と、前記周波数スペクトルと初期の正常時の周波数スペクトルとを比較して前記第1のディップチューブ先端の閉塞開始を検知するスペクトル比較器とを有することを特徴とするバージ式液面計。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、原子力発電所の廃液処理施設、核燃料再処理工場等の液体貯蔵容器内の液面、液体密度等を測定するに適したバージ式液面計に係る。

(従来の技術)

第3図は従来のバージ式液面計を示す。この図において、容器1内には溶液2が収容され、溶液2内には長い方のディップチューブ3aの先端が常時浸漬されている。また、短い方のディップチューブ3bの先端は、常時容器1内の溶液上方の空間に位置させられている。なお、各ディップチューブ3a、3bには、圧縮空気源4から流量調整弁5a、5bおよび流量計6a、6bを介してそれぞれ毎時数ℓ～数10ℓの圧縮空気が供給されている。図中7はディップチューブ3a、3bの圧力差を測定する差圧計を示す。

ディップチューブ3aは溶液中に開口し、ディップチューブ3bは気中に開口しているから、差圧計7により得られた差圧 ΔP は次式により現さ

れる。

$$\Delta P = \rho g h$$

ただし、 ρ ：被測定溶液の密度

g ：重力の加速度

(発明が解決しようとする問題点)

上記構成の従来のバージ式液面計において、ディップチューブ3aに供給された圧縮空気は、気泡となつて被測定溶液2中に放出される。而して、気泡の成長の際には、ディップチューブ3aの先端は接液しておらずバージ空気により乾燥されており、気泡放出直後に接液して濡れると云う現象が繰り返されている。このバブリング現象により第4図に示すように、ディップチューブ3aの先端に溶液2中の塩が析出して塩塊8を形成する。この塩塊はバブリングによつて次第に成長し、ディップチューブの先端開口を閉塞し始める。この閉塞作用が進行して開口が小さくなると、オリフィス効果によりバージ空気に圧損を生じ、測定誤差を生じることとなる。さらに進行すれば、先端開口は完全に閉鎖状態となり、液面測定は不可能

提供することを目的としている。

(問題点を解決するための手段)

本発明のバージ式液面計は、先端を容器内の溶液中に浸漬させた第1のディップチューブおよび前記容器内の空間に先端を開放させた第2のディップチューブのそれぞれに空気を流し、前記第1第2のディップチューブの差圧に基づき溶液の液面を測定するものにおいて、前記第1のチューブにチューブ内の音を収集するように取り付けられたマイクロフォンと、このマイクロフォンの出力信号を増巾する増巾器と、増巾された信号を一定時間分または一周分記憶する波形記憶器と、記憶した信号をフーリエ変換して周波数スペクトルを出力するフーリエ変換器と、前記周波数スペクトルと初期の正常時の周波数スペクトルとを比較して前記第1のディップチューブ先端の閉塞開始を検知するスペクトル比較器とを有することを特徴とする。

(作用)

上記構成の本発明バージ式液面計においては、

となるに至る。なお、前記各図中9は気泡を示す。

バブリングによる前記のようなディップチューブ先端開口の閉塞作用を防止するため、バージ空気を加湿することとか、塩が析出しても先端に付着しないようにディップチューブ内面をプラスチックでコーティングすることとかが提案されている。

しかしながら、核燃料再処理工場等で使用されるバージ式液面計のディップチューブの材質としては、耐放射性、耐酸性、耐有機溶媒性が要求されるため、析出塩付着防止コーティング無しで使い得る適当な材料がない。

また、バージ空気に加湿しても塩の析出防止にそれ程効果はない。

本発明は上記の事情に基づきなされたもので、バージ式液面計のディップチューブ先端の閉塞作用の開始を検知し、閉塞作用の進行前にディップチューブ先端を洗浄し、析出塩を除去して、測定誤差の発生を未然に防止し得るバージ式液面計を

第1のディップチューブの閉塞の開始によるチューブ先端のバブリングの音響の変化を検知し、これによりディップチューブ先端の閉塞開始の警報を発生させるか、第1のディップチューブに洗浄水を注入し、チューブ先端の閉塞を未然に防止する。

(実施例)

第3図と同一部分には同一符号を付した第1図は本発明一実施例の模式図である。この図において、先端を溶液2中に浸漬させた長い方のディップチューブ3aには、マイクロフォン10が取り付けられている。このマイクロフォン10の出力は増巾器11を経由して波形記憶器12に送られる。この波形記憶器12の記憶した波形はフーリエ変換器13に送られる。フーリエ変換器13は前記波形をフーリエ変換して周波数スペクトルを求め、これをスペクトル比較器14に送る。スペクトル比較器14は初期の周波数スペクトルを記憶しており、これと送り込まれた周波数スペクトルとを比較して後に説明するようにして警報を發

生する。

上記構成の本発明バージ式液面計の作動は次の通りである。マイクロフォン10は先端を溶液中に浸漬させたドイツチューブ3aの内部の音響を採取する。つまり、マイクロフォン10はドイツチューブ3aの先端から気泡9が離れる時の音を収集し、これを電気信号に変換する。

この電気信号は増巾器11において増巾され、波形記憶器12に送られる。波形記憶器12が電気信号の一定時間分または一周期分を記憶した後、フーリエ変換器13がフーリエ変換を行い前記収集音の周波数解析を行い、周波数スペクトルを求める。

スペクトル比較器14は、前記周波数解析の結果の周波数スペクトルと、予め入力されている平常時（ドイツチューブ3aの先端に塩の析出がない場合）の周波数スペクトルとを比較する。ドイツチューブ3aの先端に塩が析出付着すれば、前記先端の開口が狭まり周波数スペクトルには何等かの変化を生じるので、前記比較器14による

比較によつて前記先端における塩の析出の開始を検知することができる。

上記のようにして析出の開始が検知された場合には、警報を発生させるか、図示しない洗浄液注入機構を作動させて、ドイツチューブ3aに洗浄液を供給して先端に析出付着した塩を溶解、除去する。

第2図A～Dは前記電気信号の周波数スペクトルの例を示している。第2図Aは初期すなわち平常時の周波数スペクトル、Bは閉塞開始時の周波数スペクトル、Cは前記周波数スペクトルA-Bの線図、Dは $(A-B)^2$ の線図をそれぞれ示している。前記の警報の発生または洗浄水の注入は、第2図Bの閉塞開始を検知してなされるものである。実際には第2図Cの如くA-Bを求め、その値について2乗積分を計算（第2図Dに示す $(A-B)^2$ の下方の面積）し、これが予め定めた一定値より大となつたときに警報を発生させるか、洗浄水の注入を行わせる。

〔発明の効果〕

上記から明らかなように本発明のバージ式液面計においては、ドイツチューブ先端の閉塞開始を検知してチューブ先端を洗浄し、先端開口の閉塞を未然に防止することができるから、計測誤差の発生するおそれはなく、計測の信頼性を向上させることができる。従つて、誤った液面信号による運転誤操作をすることがないので、プラント運転を的確に行うことができる。

さらに、誤った液面信号に基づく運転停止がなくなるので、プラントの可動率が向上される。

また、本発明のバージ式液面計を核物質の処理施設で使用すれば、液面の計測が常時正確になされるので、核物質の計量管理が著しく容易となる。

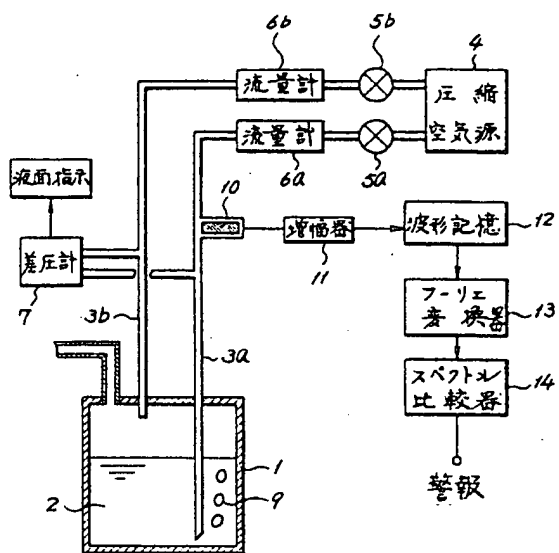
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明一実施例の模式図、第2図A～Dは本発明の原理を説明するための線図、第3図は従来のバージ式液面計の模式図、第4図はその一部を拡大して示す断面図である。

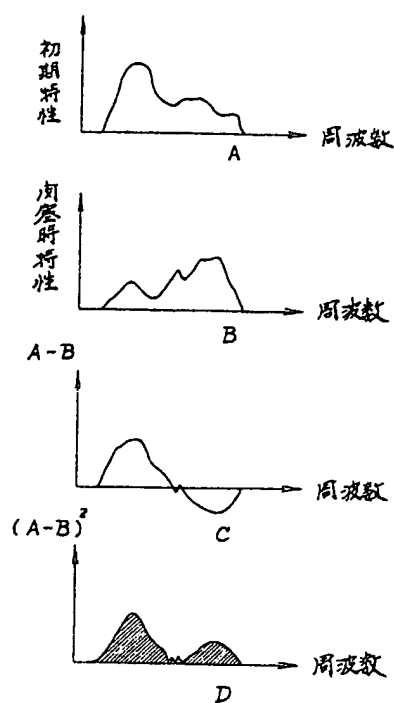
（以下余白）

1 …… 容器 2 …… 溶液 3 a、3 b …… デイツブチューブ
4 …… 圧縮空気源 5 a、5 b …… 流量調整弁
6 a、6 b …… 流量計 7 …… 差圧計
8 …… 塩塊 9 …… 気泡 10 …… マイクロフォン
11 …… 増巾器 12 …… 波形記憶器
13 …… フーリエ変換器 14 …… スペクトル比較器

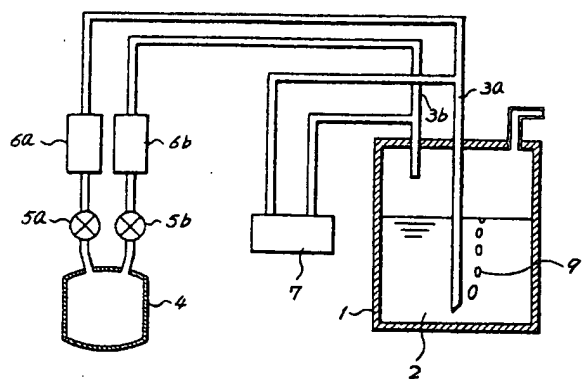
代理人 弁理士 則 近 憲 佑
 岡 三 俣 弘 文



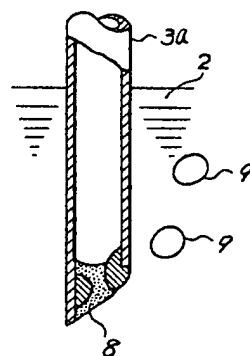
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図